

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-121543

(43)Date of publication of application : 23.04.2003

(51)Int.Cl.

G01S 13/93

B60R 21/00

G08G 1/16

(21)Application number : 2001-321870

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 19.10.2001

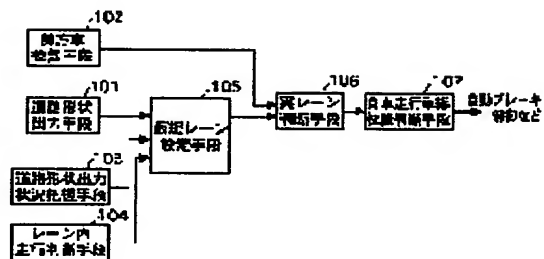
(72)Inventor : TAKAHAMA MIGAKU
HAYAKAWA YASUHISA
NAITOU MOTOHIRA

(54) DRIVING LANE DETERMINING APPARATUS FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a driving lane determining apparatus for vehicles, that can accurately grasp the presence or absence of driving paths around an own vehicle or the position of lanes.

SOLUTION: The driving lane determining apparatus for vehicles comprises a virtual lane-setting means 105 for setting a virtual lane in the same shape as the output of a road shape-output means 101 around an own vehicle, when a road shape is accurately obtained from the output result of a road shape output condition-grasping means 101 and the own vehicle is driving within the lane, according to the output result of a means 104 for determining driving within a lane, a real lane determining means 106 for determining a virtual lane as a real lane, when a preceding vehicle that is detected by a preceding vehicle-detecting means 102 is present within the virtual lane that is set by the virtual lane-setting means 105, and an own vehicle driving lane position determining means 107 for determining the lane position of the own vehicle in the own vehicle driving path, according to the result of the real lane determining means 106.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.07.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3742923

[Date of registration] 25.11.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-121543

(P2003-121543A)

(43)公開日 平成15年4月23日(2003.4.23)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 1 S 13/93		G 0 1 S 13/93	Z 5 H 1 8 0
B 6 0 R 21/00	6 2 4	B 6 0 R 21/00	6 2 4 B 5 J 0 7 0

6 2 4 C

6 2 4 D

6 2 4 F

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-321870(P2001-321870)

(22)出願日 平成13年10月19日(2001.10.19)

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 高浜 琢

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72)発明者 早川 泰久

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74)代理人 100105153

弁理士 朝倉 悟 (外1名)

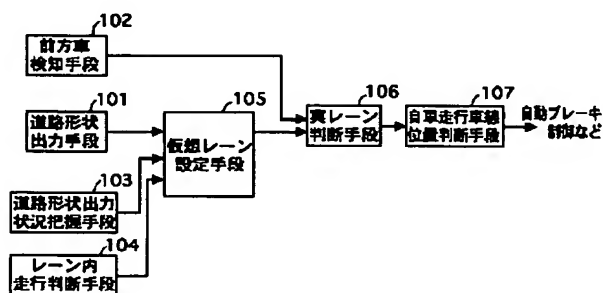
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用走行車線判断装置

(57)【要約】

【課題】 自車周辺の走行路の有無や車線位置を精度良く把握することができる車両用走行車線判断装置を提供すること。

【解決手段】 道路形状出力状況把握手段101の出力結果から道路形状が正しく求められていて、かつ、レーン内走行判断手段104の出力結果から自車がレーン内を走行中である場合には、道路形状出力手段101の出力と同じ形状の仮想レーンを自車周辺に設定する仮想レーン設定手段105と、仮想レーン設定手段105で設定した仮想レーン内に前方車検知手段102で検知した前方車が存在する場合には、仮想レーンを実レーンとして判断する実レーン判断手段106と、実レーン判断手段106の結果から自車走行路における自車の車線位置を判断する自車走行車線位置判断手段107と、を備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自車の走行レーンの道路形状を求める道路形状出力手段と、

自車の前方の車両を検知する前方車検知手段と、
前記道路形状出力手段の出力状況が正常に出力されているか否かを把握する道路形状出力状況把握手段と、
自車がレーン内を走行していることを判断するレーン内走行判断手段と、

前記道路形状出力状況把握手段の出力結果から道路形状が正しく求められていて、かつ、前記レーン内走行判断手段の出力結果から自車がレーン内を走行中である場合には、前記道路形状出力手段の出力と同じ形状の仮想レーンを自車周辺に設定する仮想レーン設定手段と、
前記仮想レーン設定手段で設定した仮想レーン内に前記前方車検知手段で検知した前方車が存在する場合には、仮想レーンを実レーンとして判断する実レーン判断手段と、

前記実レーン判断手段の結果から自車走行路における自車の車線位置を判断する自車走行車線位置判断手段と、
を備えたことを特徴とする車両用走行車線判断装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の車両用走行車線判断装置において、
前記自車走行車線位置判断手段の判断の正確さを表す確信度を算出する確信度算出手段を備えたことを特徴とする車両用走行車線判断装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の車両用走行車線判断装置において、
前記確信度算出手段は、前記前方車検知手段の出力から対向車を検知した直後が最も高い確信度の値を算出することを特徴とする車両用走行車線判断装置。

【請求項 4】 請求項 2 または請求項 3 に記載の車両用走行車線判断装置において、
前記確信度算出手段は、前記実レーン判断手段において、仮想レーンを実レーンとして判断した直後が最も高い確信度の値を算出することを特徴とする車両用走行車線判断装置。

【請求項 5】 請求項 2 ないし請求項 4 の何れかに記載の車両用走行車線判断装置において、
前記確信度算出手段は、時間の経過、或いは、車速の高さに応じて減少する確信度の値を算出することを特徴とする車両用走行車線判断装置。

【請求項 6】 請求項 2 ないし請求項 5 の何れかに記載の車両用走行車線判断装置において、
前記確信度算出手段は、前記道路形状出力手段の出力である道路曲率の変化率、或いは、自車の舵角またはヨーイングの変化率が大きいほど、減少する度合いが大きくなる確信度の値を算出することを特徴とする車両用走行車線判断装置。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の車両用走行車線判断装置において、

前記レーン内走行判断手段は、自車を中心とした座標系において、前記道路形状出力手段から得られる道路形状の延長上に前記前方車検知手段で検知した車両が存在する場合には、自車がレーン間に跨ることなくレーン内を走行していると判断することを特徴とする車両用走行車線判断装置。

【請求項 8】 請求項 1 に記載の車両用走行車線判断装置において、
前記道路形状出力状況把握手段は、自車の車速や舵角等の操作量が定常状態ならば道路形状が正しく求められていると把握することを特徴とする車両用走行車線判断装置。

【請求項 9】 請求項 1 ないし請求項 8 の何れかに記載の車両用走行車線判断装置において、
前記実レーン判断手段の結果から自車走行路における車線数を判断する車線数判断手段を備えたことを特徴とする車両用走行車線判断装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の車両用走行車線判断装置において、
前記車線数判断手段は、前記前方車検知手段の出力から交通量が所定以上多いと判定されるまでは車線数判断を実施しないことを特徴とする車両用走行車線判断装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、自車前方の車両と道路形状を検知して、走行路における自車レーンの番号（第何レーン）や自車の左右における走行レーンの有無を検知する車両用走行車線判断装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】 従来、車両用走行車線判断装置として、例えば、特開 2000-147103 号公報には、側方の静止物が走行路の一番端と仮定し、そこを路肩とみて、先行車までの横距離で自車レーン判断を行う外界認識技術が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の車両用走行車線判断装置にあつては、高速道路にあるオーバーヘッド式（ガントリーから吊されるタイプ）の標識やオーバーハング式（路肩付近から道路上方に片持ちで固定されるタイプ）の標識等のインフラ構造物を誤って検知する可能性があり、この場合には静止物が道路の端という仮定が成り立たないため、車線推定の精度が下がるという課題がある。

【0004】 本発明の目的は、自車周辺の走行路の有無や車線位置を精度良く把握することができる車両用走行車線判断装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明では、道路形状出力状況把握手段の出力結果

から道路形状が正しく求められていて、かつ、レーン内走行判断手段の出力結果から自車がレーン内を走行中である場合には、道路形状出力手段の出力と同じ形状の仮想レーンを自車周辺に設定する仮想レーン設定手段と、仮想レーン設定手段で設定した仮想レーン内に前方車検知手段で検知した前方車が存在する場合には、仮想レーンを実レーンとして判断する実レーン判断手段と、実レーン判断手段の結果から自車走行路における自車の車線位置を判断する自車走行車線位置判断手段と、を備えた。

【0006】

【発明の作用および効果】本発明にあっては、道路形状出力状況把握手段の出力結果から道路形状が正しく求められているか調べ、さらに、レーン内走行判断手段の出力結果から自車がレーン間に跨って走行していないことを判断する。これらを共に満足する場合には、自車周辺に仮想レーンを設定し、検知した前方車が仮想レーンに収まっている場合には、仮想レーンを実レーンとして判断する。これにより、自車走行レーンから前方車走行レーンまでの間は連続して走行レーンが存在することを把握できる。

【0007】このため、走行路側方の静止物を認識する必要なく、前方車の検出と道路形状を求めることができれば、自車周辺の走行路の有無や車線位置を精度良く把握することが可能となる、という効果が得られる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の車両用走行車線判断装置を示す基本構成図である。構成を説明すると、図中の101は自車の走行レーンの道路形状を求める道路形状出力手段、102は自車の前方の車両を検知する前方車検知手段、103は道路形状出力手段101の出力状況が正常に出力されているか否かを把握する道路形状出力状況把握手段、104は自車がレーン内を走行していることを判断するレーン内走行判断手段、105は道路形状出力状況把握手段103の出力結果から道路形状が正しく求められていて、かつ、レーン内走行判断手段104の出力結果から自車がレーン内を走行中である場合には、道路形状出力手段101の出力と同じ形状の仮想レーンを自車周辺に設定する仮想レーン設定手段、106は仮想レーン設定手段105で設定した仮想レーン内に前方車検知手段102で検知した前方車が存在する場合には、仮想レーンを実レーンとして判断する実レーン判断手段、107は実レーン判断手段106の結果から自車走行路における自車の車線位置を判断する自車走行車線位置判断手段である。

【0009】以下、本発明の車両用走行車線判断装置を実現する実施の形態を、請求項1、2、3、4、5、7、8に対応する第1実施例と、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10に対応する第2実施例に

基づいて説明する。

【0010】（第1実施例）第1実施例は、ミリ波レーダ1からの測距結果と、自車の挙動情報のみから、CCDカメラ3や画像処理装置4を用いずに車線判断を行う例である。

【0011】まず、構成を説明する。図2は第1実施例の車両用走行車線判断装置を示す全体システム図であり、図中1はミリ波レーダ、2はレーダ処理装置、3はCCDカメラ、4は画像処理装置、5は外界認識装置、6は車速検出装置、7は操舵角検出装置、8は自動ブレーキ制御装置、9は負圧ブレーキブースタ、10はヨーレートセンサである。

【0012】前記ミリ波レーダ1で測距した結果から前方車両を検知するレーダ処理装置2が接続され、このレーダ処理装置2では、一つ又は複数の障害物候補に対して自車両を原点とする2次元座標値の算出も実施される。このミリ波レーダ1及びレーダ処理装置2は前方車検知手段に相当する。

【0013】また、自車前方の状況を正確に把握するCCDカメラ3が搭載され、この撮像結果が画像処理装置4に入力される。この画像処理装置4では、画像処理により自車レーンの白線を検知したり、その曲率を算出することもできる。

【0014】前記外界認識装置5には、レーダ処理装置2の出力が取り込まれ、自車の走行レーンの道路形状を求めたり、道路形状出力状況が正常か否かを把握するために従属左右車輪速度を検出する車速検出装置6の出力と、前輪操舵角を検出する操舵角検出装置7の出力と、ヨーレートを検出するヨーレートセンサ10の出力も取り込まれる。このようなハード構成から、仮想レーン設定手段と実レーン判断手段と車線位置判断手段との演算処理が行われ、これにより、車両用走行車線判断システムが構成される。

【0015】前記外界認識装置5の出力は、自動ブレーキ制御装置8に取り込まれる。そして、前後輪には任意な制動力を発生させる負圧ブースタ9が接続され、この負圧ブースタ9のソレノイドバルブに自動ブレーキ制御装置8からの制動力指令電圧が印加されることにより自動ブレーキ制御が実行される。

【0016】なお、前述したレーダ処理装置2や自動ブレーキ制御装置8は、それぞれマイクロコンピュータとその周辺部分や各種アクチュエータの駆動回路などを備え、互いに通信回路を介して情報を送受信する。

【0017】次に、作用を説明する。

【0018】図3は第1実施例の外界認識装置5にて実行される車線判断制御処理の手順を示すフローチャートで、以下、各ステップについて説明する。なお、このフローチャートの処理は、10msec毎に実施される。

【0019】ステップ201では、自車の車速Vと舵角Sとヨーレート γ_r を読み込む。

【0020】ステップ202では、次式(1)の伝達関数で表される擬似微分器により、車速 V の時間変化である

$$G(Z) = (cZ^2 - c) / (Z^2 - aZ + b) \quad \dots (1)$$

ここで、 Z は進み演算子であり、係数 a 、 b 、 c は正数である。

【0021】ステップ203では、レーダ処理装置2のデータ更新周期である100msec毎に（サンプリング周期が10msecなので10回に1度）実施される処理で、自車に対する検知物体の相対位置と相対速度について、捕捉した前方車の数だけレーダ処理装置2から読み込む。

【0022】ステップ204では、ステップ201で読

$$V > 13.9 [\text{m/s}]$$

$$-2.94 < dV < 2.45 [\text{m/s}^2]$$

$$-\pi/2 < dS < \pi/2 [\text{rad/s}]$$

$$-0.008 < yr < 0.008 [\text{rad/s}]$$

ステップ205では、ステップ203でミリ波レーダ1が前方車を検知（先行車を検知）しなかった場合にはステップ214へ進み、そうでない場合にはステップ206へ進む。

【0023】ステップ206では、ステップ204の条

$$\rho = V / yr$$

なお、ここでは、ヨーレートセンサ10の出力値を直接使ったが、ヨーレートセンサ10を備えていない車両でも舵角 S と車速 V を入力とする運動方程式（2輪モデル等）によりヨーレート yr を算出すれば旋回半径 ρ を同様に求めることができる。

【0024】ステップ207では、後述する「自車レーン内走行フラグ（初期値：0）＝1」ならばステップ209へ進み、そうでない場合にはステップ208へ進む。

【0025】ステップ208では、自車を基準とした2次元座標系において、ステップ206で求めた道路形状（曲率半径 ρ ）の延長上の±1.75mに前方車が存在するかどうかを調べる（レーン内走行判断手段）。ここで、前方車が存在することが確認された場合には、前方車と自車が共にレーンを跨いで走行している確率は非常に小さいとみなせるため、自車が自車レーン内を走行していることを表す自車レーン内走行フラグに1を代入してステップ209へ進み、そうでない場合には、自車レーン内走行フラグに0を代入してステップ214へ進む。

【0026】第1実施例では、CCDカメラ3及び画像処理装置4からの白線情報等を用いないため、上記ステップ208の方法により自車が自車レーン内を走行していることを判断したが、画像処理装置4からの白線情報を用いる場合には、白線検知中のときに自車レーン内走行フラグに1を代入しても良い。また、自車レーン内走行フラグは、何回か連続して自車の正面に前方車を検知しないと自車レーン内走行フラグに1がセットされないようなロジックにしても良い。

【0027】ステップ209では、自車を中心として、

加速度 dV と舵角 S の時間変化である操舵角速度 dS を算出する。

み込んだ車速 V 及びヨーレート yr と、ステップ202で算出した加速度 dV と操舵角速度 dS について、次式(2)～(5)の条件を調べる（道路形状出力状況把握手段）。これらの条件を共に満足する場合はステップ205へ進み、そうでない場合には、後述する「自車レーン内走行フラグ」をゼロにリセットしてステップ214へ進む。

$$\dots (2)$$

$$\dots (3)$$

$$\dots (4)$$

$$\dots (5)$$

件を満たしたことから自車の走行状況は安定した状態なので、次式により旋回半径 ρ を求める（道路形状出力手段）。以降は、この旋回半径 ρ を道路曲率半径として扱う。

$$\dots (6)$$

図4に示すように、仮想レーンを設定する（仮想レーン設定手段）。すなわち、仮想レーンは、自車を基準にステップ206で求めた道路曲率 ρ を延長したものとす。図4に示す例では、曲率半径 $=\infty$ （直線）であり、レーン間隔は、例えば、白線0.15m、道幅3.35mである。また、仮想レーンには、自車を基準に左右に符号を持たせるように設定したレーン番号をふる。図4に示す例では、自車のレーン番号を0とし、左側のレーン番号を-1、-2、-3とし、右側のレーン番号を+1、+2、+3とする。

【0028】ステップ210では、ステップ208において自車レーン内の前方車として判断された前方車以外の複数の前方車が、ステップ209で設定した仮想レーン内に存在するならば、レーン内に存在した複数の前方車のレーンを仮想レーンから実レーンとして判断する。

【0029】ステップ211では、ステップ210の変化判断により仮想レーンから実レーンに変化したか否かを判断し、仮想レーンから実レーンに変化した場合にはステップ212へ進み、そうでない場合にはステップ214へ進む。なお、仮想レーンから実レーンに変わったレーンの番号を以後「変化レーン番号」、そのレーンに存在する前方車を「変化レーン内前方車」、と呼ぶことにする。

【0030】ステップ212では、ミリ波レーダ1が検知した相対速度から変化レーン内前方車が対向車である場合には、そこを最右レーンとして変化レーン番号の属性を対向レーンとする（自車走行車線位置判断手段）。これにより、図5に示すように、変化レーン番号-1から仮想レーン番号0（自車レーン）までのレーン位置を把

握することができる。また、後段の自動ブレーキ制御ロジックでは、障害物回避可能な走行エリアの把握ができ、そのエリアまでの走行予定経路の計算が、図5で求められる自転車走行可能レーン（0～2）に絞って算出することが可能となる。そして、画像処理による障害物検知等では、本ステップにより把握した自転車走行可能レーンのみに障害物検索領域を制限することが可能となる。走行可能領域を把握するには、前方車との位置関係に恵まれる必要がある。前方車が存在しない場合には、走行可能な領域を把握することができないが、障害物も存在しないため、自動ブレーキとしてあまり問題とならない。なお、本実施例では、ミリ波レーダ1を用いたため、対向車を最右レーンとして基準としたが、路側デリンエータ（輪郭を描き境界を定めること）が検知できる

$$\text{Reliable} = \text{Reliable} - V / 100$$

このとき、確信度Reliableは、負の値をとらないように制限される。

【0033】ステップ215では、疑似微分演算等の過去値を更新して終了する。

【0034】以上により、前方車の検出と道路形状を求めることができれば、自転車周辺の走行路の有無や車線位置を正しく把握することが可能となるため、後段の認識系（障害物検索領域の制限）や制御系（自動ブレーキ制御）では現在の自転車周辺の走行路状況を考慮した高度なシステムが構成可能である。

【0035】次に、効果を説明する。

【0036】(1) ステップ204での車速Vや舵角Sの変化が小さい等の判断に基づき、ステップ206で道路形状である旋回半径ρが正しく求められていて、かつ、ステップ207でレーン内走行フラグ＝1と判断され、かつ、ステップ208で自転車の進行方向に前方車が存在していると判断された場合、ステップ209において、ステップ206で求めた旋回半径ρと同じ形状の仮想レーンを自転車周辺に設定し、設定した仮想レーン内に前方車が存在する場合には、ステップ210及びステップ211において、仮想レーンを実レーンとして判断し、ステップ211での実レーン判断結果から、ステップ212において、自転車走行路における自転車のレーン位置・走行可能領域を把握するようにしたため、前方車両の検出と道路形状を求めることができれば、自転車周辺の走行路の有無や車線位置を把握することが可能になる。

【0037】(2) ステップ213において、自転車走行車線位置判断の正確さを表す確信度Reliableを算出するようにしたため、後段の走行制御系や他の外界認識系では、自転車走行車線位置判断の結果がどの程度信頼できるかを把握することができる。例えば、信頼性が高い時には、外界認識系では自転車周辺における障害物の接近を監視すべき領域を制限可能であり、制御系では、隣接レーンに回避する制御モードを中止することが可能となる。

【0038】(3) ステップ213では、ミリ波レーダ1

レーザレーダの場合には、最左レーンを基準としても良い。

【0031】ステップ213では、自転車レーン位置算出の確からしさを表す確信度を次式により設定する（確信度算出手段）。

確信度：Reliable＝1（変化レーン内前方車＝対向車）

Reliable＝0.9（変化レーン内前方車≠対向車）

ここでは、簡単のため、信頼度を全てのレーンに対して同一で設定したが、各レーンに対して個別にすると、より実際の走行路に即した走行車線判断が可能となり、性能が向上する、という効果がある。

【0032】ステップ214では、各サンプリング毎に、確信度Reliableを次式(7)により減算する。

... (7)

の出力から対向車を検知した直後が最も高い確信度Reliableの値（Reliable＝1）を算出するようにしたため、基準となる対向車が自転車の前方に見えるときには自転車レーン位置判断結果を正しく活用することができる。

【0039】(4) ステップ210及びステップ211を経過することにより、仮想レーンを実レーンとして判断した直後が、ステップ213において、最も高い確信度Reliableの値を算出するようにしたため、交通量が少ないときは確信度Reliableが上らないという効果がある。

【0040】(5) ステップ214において、車速Vの高さに応じて減少する確信度Reliableの値を算出するようにしたため、道路形状の変化に自転車レーン位置判断を対応させることができる。なお、車速Vに代え、時間の経過に応じて減少する確信度Reliableの値を算出するようにしても、同様に、道路形状の変化に自転車レーン位置判断を対応させることができるし、さらに、車速Vと時間の経過との両者に応じて減少する確信度Reliableの値を算出するようにしても、同様の効果が得られる。

【0041】(6) ステップ208において、自転車を中心とした座標系において、ステップ206にて得られる道路形状の延長上にミリ波レーダ1で検知した車両が存在する場合には、自転車がレーン間に跨ることなくレーン内を走行していると判断するようにしたため、レーン内走行判断手段をカメラ無しで実現することができる。

【0042】(7) ステップ204において、自転車の車速Vや舵角S等の操作量が定常状態と判断されれば、ステップ206において、道路形状が正しく求められていると把握するようにしたため、カメラを用いずに道路形状出力状況把握手段を実現することができると共に、吹雪や西日等の走行環境によりカメラ画像処理の性能が上らない場合でも道路形状出力状況把握手段を実現することができる。

【0043】（第2実施例）第1実施例では、自転車の車線位置や走行可能領域の把握に主眼が置かれていたこと

に対し、この第2実施例は、自車の走行路における車線数の把握を行う場合の例である。なお、構成については、第1実施例と同様であるので、図示並びに説明を省略する。

【0044】次に、作用を説明する。

【0045】図6は第2実施例の外界認識装置5にて実行される車線判断制御処理の手順を示すフローチャートで、以下、各ステップについて説明する。なお、このフローチャートの処理は、10msec毎に実施される。

【0046】ステップ401からステップ411は、図

$L N = \text{abs}(\text{変化レーン番号}-1)$; 変化レーン内前方車=対向車 ... (8)

$L N = \text{abs}(\text{変化レーン番号})$; 変化レーン内前方車≠対向車 ... (9)

ここで、abs () は、絶対値を表す関数である。

【0048】ステップ413からステップ414は、図3に示す第1実施例におけるステップ213～214と同様なため、省略する。

$\text{Reliable} = \text{Reliable} - \text{abs}(d S) / 10$... (10)

以上により、前方車の検知と道路形状を求めることができれば、自車周辺の走行路の有無や車線位置を正しく把握することが可能となり、さらに、交通量の多いときでは、車線数も求めることが可能な車両用走行車線判断装置を実現することができる。

【0050】次に、効果を説明する。以上説明してきたように、第2実施例の車両用走行車線判断装置にあっては、第1実施例の(1)～(7)の効果に加え、下記の効果を得ることができる。

【0051】(8) ステップ415において、舵角Sの時間変化である操舵角速度d Sが大きいほど、減少する度合いが大きくなる確信度Reliableの値を算出するようにしたため、道路形状の変化に自車レーン位置判断を対応させることができる。なお、旋回半径ρ (道路曲率) の変化率、或いは、自車のヨーイングの変化率が大きいほど、減少する度合いが大きくなる確信度Reliableの値を算出するようにしても、同様に道路形状の変化に自車レーン位置判断を対応させることができる。

【0052】(9) ステップ412において、実レーン判断ステップ411の結果から自車走行路における車線数を判断するようにしたため、カメラ画像処理結果を用いずに車線数を判断することができる。また、ナビゲーション装置を装備しない場合やGPS (Global Positioning System: 衛星航法システム) の受信状況が悪い場合でも車線数の判断を行うことができる。

【0053】(10) ステップ412において、ミリ波レーダ1の検知車両数が3台以上多いと判定されるまでは車線数判断を実施しないようにしたため、より正確に求められる場合以外は車線数を判断なくなり、車線数判断の正確さを向上させることができる。

【0054】(他の実施例) 以上、本発明の車両用走行車線判断装置を第1実施例及び第2実施例に基づき説明してきたが、具体的な構成については、これらの実施例

3に示す第1実施例におけるステップ201～211と同様なため、省略する。

【0047】ステップ412は、ステップ212と同様であるが、ステップ212に加えて、ステップ403で読み込んだミリ波レーダ1の検知車両数が3台以上の場合に以下の演算を行う (車線数判断手段)。変化レーン番号-1から仮想レーン番号=0 (自車レーン) までのレーン位置を把握する際に、レーン数LNを次式(8)、(9)から求める。

【0049】ステップ415では、ステップ402で求めた舵角Sの時間変化である操舵角速度d Sに基づき、次式(10)により確信度Reliableを演算する。

に限られるものではなく、特許請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

【0055】例えば、第1実施例及び第2実施例では、前方車検知手段としてミリ波レーダのを用いる例を示したが、他にレーザレーダ等の光学的あるいは音響的な手段を用いてもよい。

【0056】第1実施例及び第2実施例では、道路形状出力手段として、車速Vとヨーレートyrにより道路曲率半径として扱う旋回半径ρを求める例を示したが、舵角と車速を入力とする運動方程式によりヨーレートを算出して旋回半径を求めるような手段でも良い。勿論、実施例の場合のように目標車線に追従走行させる自動操舵等のためにCCDカメラ3及び画像処理装置4を装備している場合には、CCDカメラ3による車両前方映像を画像処理した結果を用いて道路形状を求めるようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1に係る発明の車両用走行車線判断装置を示す基本構成図である。

【図2】第1実施例の車両用走行車線判断装置を示す全体システム図である。

【図3】第1実施例の外界認識装置にて実行される車線判断制御処理の手順を示すフローチャートである。

【図4】第1実施例装置における仮想レーンの設定を説明する図である。

【図5】第1実施例装置における仮想レーンから実レーンへの変化と、レーン位置判断を説明する図である。

【図6】第1実施例の外界認識装置にて実行される車線判断制御処理の手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

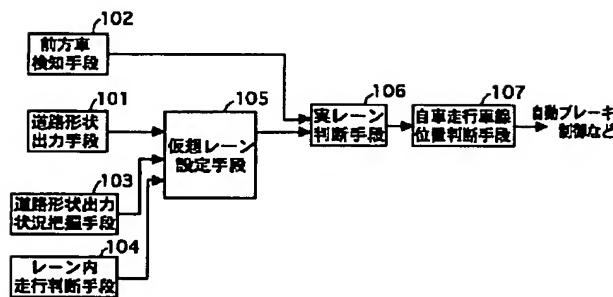
1 ミリ波レーダ

2 レーダ処理装置

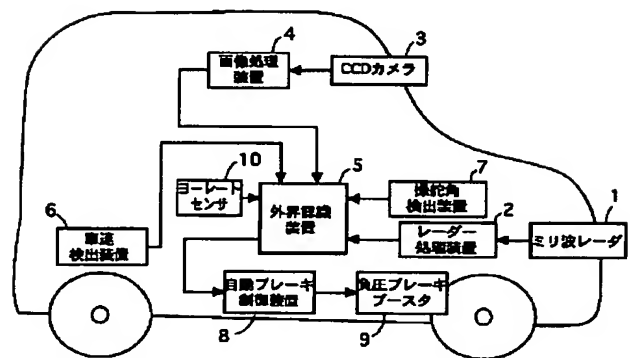
- 3 CCDカメラ
- 4 画像処理装置
- 5 外界認識装置
- 6 車速検出装置
- 7 操舵角検出装置
- 8 自動ブレーキ制御装置
- 9 負圧ブレーキブースタ
- 10 ヨーレートセンサ

- 101 道路形状出力手段
- 102 前方車検知手段
- 103 道路形状出力状況把握手段
- 104 レーン内走行判断手段
- 105 仮想レーン設定手段
- 106 実レーン判断手段
- 107 自車走行車線位置判断手段

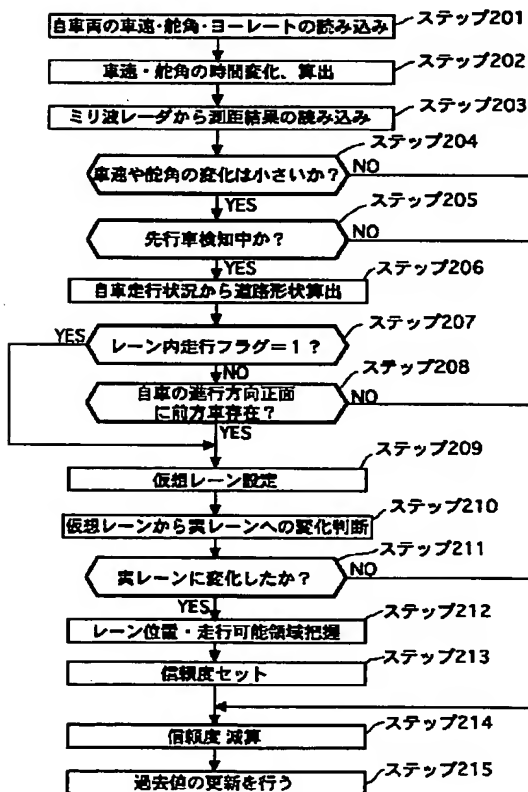
【図1】



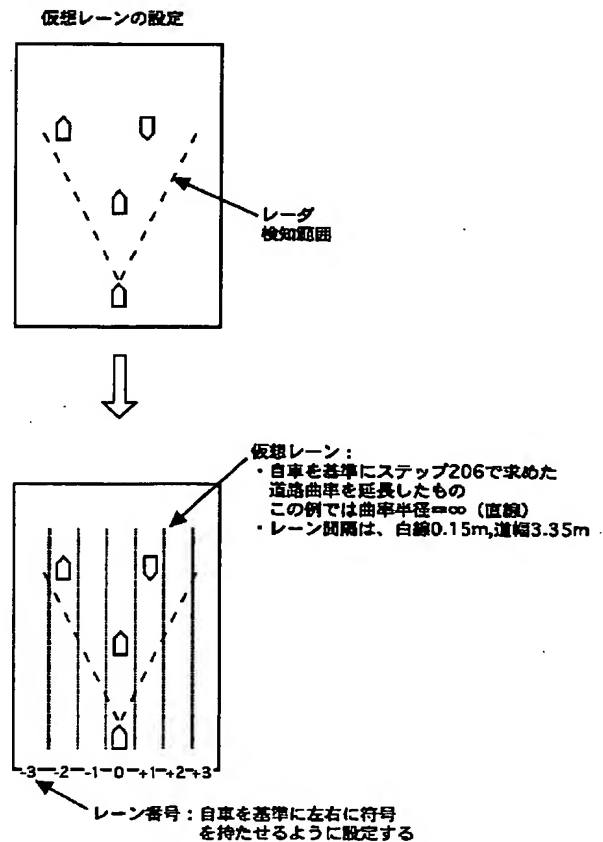
【図2】



【図3】

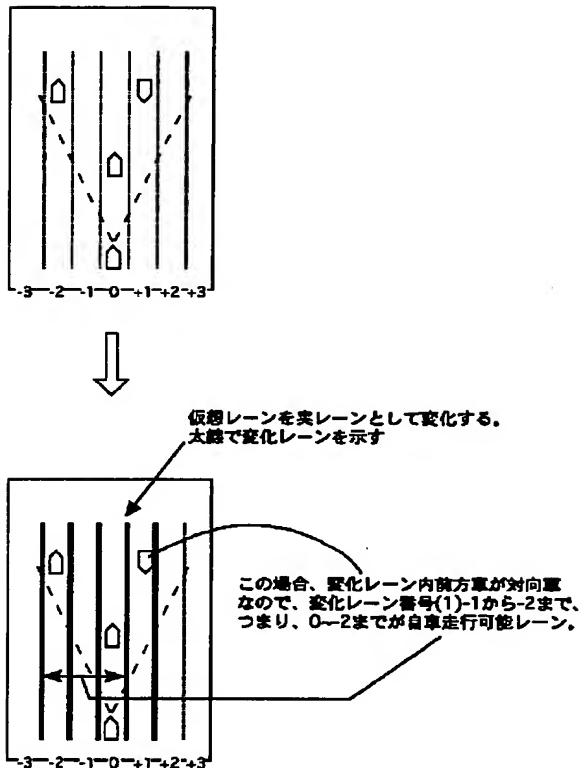


【図4】

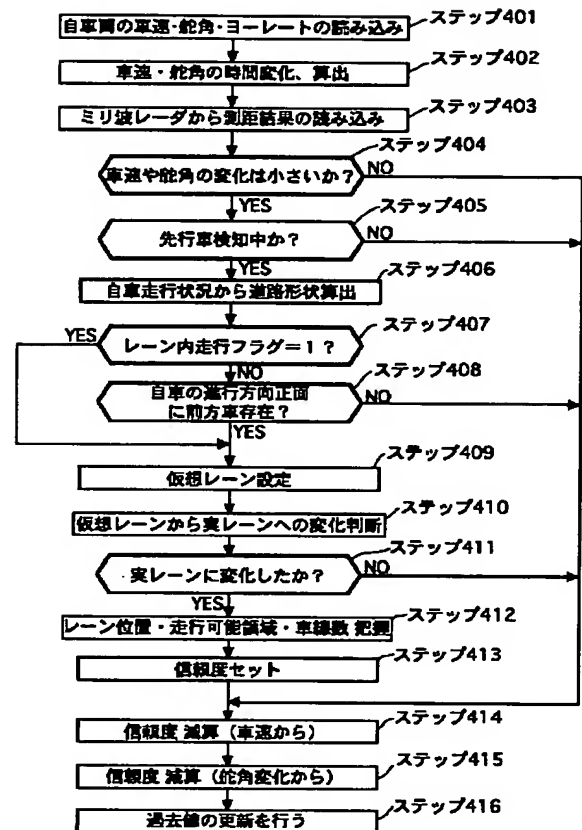


【図5】

仮想レーンから実レーンへの変化と、レーン位置判断



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

B 60 R 21/00

G 08 G 1/16

識別記号

6 2 7

F I

B 60 R 21/00

G 08 G 1/16

ターマコード (参考)

6 2 7

C

E

(72) 発明者 内藤 原平

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H180 AA01 BB04 CC04 CC11 CC12

CC14 FF04 FF05 FF27 LL01

LL02 LL04 LL09

5J070 AB24 AC01 AC02 AC06 AE01

AF03 AK32 BF11 BF21

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.